

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-095267

(43)Date of publication of application : 04.04.2000

(51)Int.Cl.

B65D 63/10

B65B 51/08

B65D 33/30

(21)Application number : 10-270737

(71)Applicant : KYOWA LTD

(22)Date of filing : 25.09.1998

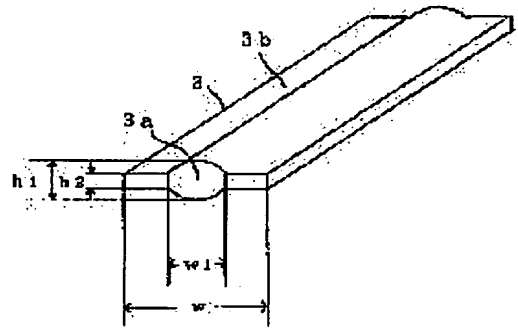
(72)Inventor : ABE TOMOJI
HIRAKAWA YONEO

(54) PLASTIC BINDING TIE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plastic binding tie which can simultaneously satisfy two inconsistent performances including easiness in deforming and rigid binding.

SOLUTION: The plastic binding tie in a form of a ribbon with a width of 1.5 to 20 mm comprises a compound mainly containing a thermoplastic synthetic resin and having a protruding face serving as a core and a plane part 3b serving as a blade, wherein a tensile elastic load of the protruding face 3a is 100 to 625 kgf, a tensile elastic load of the plane part 3b is 20 to 120 kgf, and the tensile elastic load of the protruding face 3a is twice or more the tensile elastic load of the plane part 3b.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-95267

(P2000-95267A)

(43) 公開日 平成12年4月4日 (2000.4.4)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

B 6 5 D 63/10

B 6 5 D 63/10

D 3 E 0 6 4

B 6 5 B 51/08

B 6 5 B 51/08

C 3 E 0 8 6

B 6 5 D 33/30

B 6 5 D 33/30

3 E 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-270737

(22) 出願日 平成10年9月25日 (1998.9.25)

(71) 出願人 000142034

株式会社共和

大阪府大阪市西成区橋3丁目20番28号

(72) 発明者 阿部 智次

大阪府大阪市西成区橋3丁目20番28号 株

式会社共和内

(72) 発明者 平川 米夫

大阪府大阪市西成区橋3丁目20番28号 株

式会社共和内

(74) 代理人 100059694

弁理士 安達 光雄 (外2名)

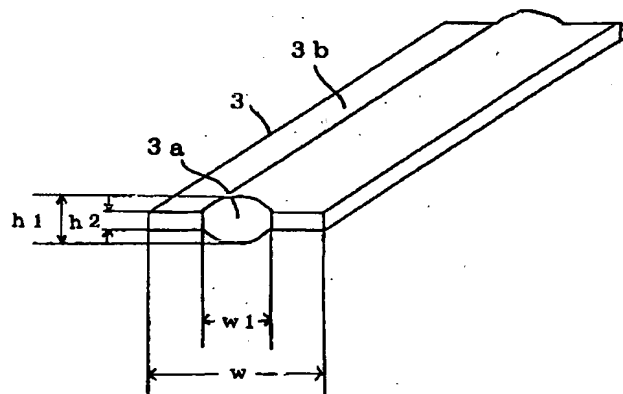
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチック結束タイ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 変形させ易さと強固な結束性という2つの相矛盾する性能を同時に満足するプラスチック結束タイを提供する。

【解決手段】 熱可塑性合成樹脂を主成分とする配合物からなる、芯部の役目をする凸面部と羽根部の役目をする平面部を有する、幅1.5mm~20mmのリボン形状のプラスチック結束タイであって、凸面部の引張り弾性荷重値が1.00kgf~6.25kgfであり、平面部の引張り弾性荷重値が2.0kgf~12.0kgfであり、凸面部の引張り弾性荷重値が平面部の引張り弾性荷重値の2倍以上であることを特徴とするプラスチック結束タイ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性合成樹脂を主成分とする配合物からなる、芯部の役目をする凸面部と羽根部の役目をする平面部を有する、幅1.5mm～20mmのリボン形状のプラスチック結束タイであって、凸面部の引張り弾性荷重値が100kgf～625kgfであり、平面部の引張り弾性荷重値が20kgf～120kgfであり、凸面部の引張り弾性荷重値が平面部の引張り弾性荷重値の2倍以上であることを特徴とするプラスチック結束タイ。

【請求項2】 凸面部の断面積が0.18mm²～3.47mm²であり、平面部の断面積が0.04mm²～0.67mm²であり、かつ凸面部の断面積が平面部の断面積の2倍以上であることを特徴とする請求項1記載のプラスチック結束タイ。

【請求項3】 500g/3回振り以上の変形保持力で結束保持状態を維持できることを特徴とする請求項1又は2記載のプラスチック結束タイ。

【請求項4】 配合物が超高分子量ポリエチレン樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアセタール樹脂及びポリウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも一つの熱可塑性合成樹脂を主成分としていることを特徴とする請求項1～3のいずれか記載のプラスチック結束タイ。

【請求項5】 凸面部がリボン形状の略中央部に位置するように形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか記載のプラスチック結束タイ。

【請求項6】 凸面部がリボン形状の両端部に位置するように形成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか記載のプラスチック結束タイ。

【請求項7】 熱可塑性合成樹脂を主成分とする配合物を、配合物に用いられた樹脂が有する最も高い融点又は軟化点以上の押出温度で、芯部の役目をする凸面部と羽根部の役目をする平面部を持つリボン形状に押出し、次いでその押出し物を100℃以下に冷却し、更に80℃～180℃の延伸温度、2.0倍～4.0倍の延伸倍率で延伸することを特徴とする請求項1～6のいずれか記載のプラスチック結束タイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、袋詰め食品の開封口の結束、ゴミ袋の開封口の結束、栽培植物のつる・茎の支柱への結束、野菜類の保護結束、電線等線状物の結束に適した、小さな力で変形でき、しかも強固に結束し、かつ結束保持状態を長く維持できるリボン形状のプラスチック結束タイ及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、これらに使用される結束タイとしては、例えば図5に示すような針金を芯材として、これにPVC、PE、PET等の熱可塑性樹脂を被覆材として押出し被覆した押出し有芯結束タイや図6に示すような芯材を上下より二枚のプラスチックフィルムまたはラミネート紙で被覆した貼り合わせ有芯結束タイがある。また最近では、例えば実開昭60-190654号公報に示されているように芯材として針金を用いる代わりにプラスチックワイヤーを用いたものも提案されている。

【0003】しかし、これらの結束タイはいずれも芯材と被覆材からなる有芯構造であるため、被覆材と芯材の接着または溶着不足によって芯材と被覆材が剥離したり、被覆材の収縮によって、芯材の末端が被覆材より飛び出したりした場合、使用者の手や被結束物を傷つける恐れがあるなどの欠点がある他、軽量化できないこと、金属の芯材を用いる場合は錆の問題から食品関係に使用できないことなど用途上の制限がある。また、製造工程においても、被覆材と芯材の2種類の材料保管スペースが必要であること、被覆材と芯材を接着または溶着しなければならないので、接着工程や加熱工程が必要であること、被覆材と芯材の接着（溶着）力を規格以上に保つ必要から工程スピードが制限されること、両者の接着（溶着）力を測定する検査員が必要であることなど、不具合点を数多く有している。

【0004】一方、これらの問題点を解決するため、USP4797313号公報、特許第2520403号公報や特開平3-124573号公報にみられるような非金属重合体振り結束タイや無芯ツイストタイが本発明の出願人等により提案され、上市されるに至り上記の有芯結束タイの欠点を補えるものとして市場より高い評価を受けている。

【0005】しかし、市場の要求品質は常にレベルアップするものである。これらの製品については、結束性には特に問題ないものの、変形時の変形しやすさ（例えばねじり時のねじり易さ）について、さらなる改善の要望が日増しに高くなってきている。

【0006】例えば、今高い結束性を有する線状物のみをプラスチック成型物で得ようとする場合に、変形に要する外力の大きさを無視するのであれば、鉄材等の金属が持つ高い引張り弾性率（JIS K-7161、'94、ISO527-1、'93）になるべく近い引張り弾性率、即ち剛性を持つ配合物を作り、これを線状化すればよいはずである。

【0007】しかしながら、結束タイという製品のいわゆる変形保持機能には、このような結束性以外に小さな力で変形できるという、変形時の柔軟性（変形させ易さ）が今ひとつのファクターとして加えられなければならない。

【0008】例えば、図5に示すような芯線として、1.0mmφ～0.4mmφの針金を使用し、PVCで

被覆した従来の有芯結束タイを例にとって説明すれば、この有芯結束タイの針金の引張り弾性率は 1450 kg f/mm^2 であり、後述するように本発明において初めて数値化に成功した結束性能のひとつである変形保持力は $12.7\text{ kg}/3$ 回振り $\sim 1.5\text{ kg}/3$ 回振りである。そして、もう一つの構成材料である被覆材PVC（無延伸軟質体）の引張り弾性率は 45 kg f/mm^2 であり、変形保持力は $0\text{ kg}/3$ 回振りである。

【0009】このように、有芯結束タイにあっては、前述の欠点を別にすれば、引張り弾性率が高く、結束性に優れる鉄線を芯材とし、引張り弾性率を低くして結束性はないが柔軟性に優れる被覆材を羽根部とすることにより、言い換えれば引張り弾性率の異なった2つの素材を組み合わせることにより、互いに矛盾する2つの要求品質、即ち変形時の柔軟性と変形後の高い結束性が共に必要であるとする市場の要求品質をクリアしているのである。

【0010】一方、プラスチック成型物であるプラスチック結束タイにあっては有芯結束タイにおける前述した欠点は当然克服できるものの、変形時の柔軟性と変形後の高い結束性（柔軟性と剛性）の付与という相矛盾する機能を引張り弾性率が同じであるひとつの素材で同時に満足させなければならないという、言い換えれば軟質プラスチックが一般的に持つ柔軟性と針金を持つ高い結束性をひとつのプラスチック成型物で引張り弾性率を変えることなく同時に付与しなければならないという相矛盾した宿命を有する結果、結束性を上げれば上げるほど、変形時の変形し易さ（柔軟性）からは遠く原因となり、変形し易さを強調すればするほど結束タイのもう一つの重要な機能である結束性を損なう原因となるのである。そして従来の非金属重合体振り結束タイ等では、どちらかといえば結束性に重きをおいた製品形態となっていたのである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる従来のプラスチック結束タイの欠点を解消するために創案されたものであり、その目的は市場が要求する高い変形後の結束性（剛性）と変形時の変形し易さ（柔軟性）を同時に有し、それによって小さな力で変形でき、結束保持状態を良好に維持できるプラスチック結束タイ及びその製造方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】前述したとおり、今高い結束性を有する単なる線状物のみをプラスチック成型物で得ようとするのであれば、鉄材等の金属が持つ高い引張り弾性率（JISK-7161、'94、ISO527-1、'93）になるべく近い引張り弾性率即ち剛性を持つプラスチック配合物を作り、これを線状化すればよいはずである。しかしながら、この方法では、本発明の目的とするプラスチック結束タイは得られない。そこ

で本発明者らは、針金等を有芯結束タイの芯材として用いる場合には、芯材は必ず変形を与えるために加える外力を考慮すること、即ち加えられる外力に対して変形しうる程度の線径とする必要があることに着目し、この線径自体の剛性をみる尺度として引張り弾性荷重という新しい概念を導入することにより本発明の完成に至ったのである。

【0013】例えば、図5、図6に示すような有芯結束タイ（ビニタイ（登録商標）、（株）共和製）に用いられている鉄芯の材料である鉄材の引張り弾性率は 1450 kg f/mm^2 である。そしてこれを少なくとも一般の人の手で簡単に振ることができ、しかもしっかりと結束できるような鉄線（針金）として利用しようとする場合のその鉄線（針金）の線径は、個人差もあるが略 $1.0\text{ mm}\phi\sim 0.4\text{ mm}\phi$ 、好ましくは $0.8\text{ mm}\phi\sim 0.4\text{ mm}\phi$ であり、これらを断面積に換算すれば $0.785\text{ mm}^2\sim 0.126\text{ mm}^2$ 、好ましくは $0.50\text{ mm}^2\sim 0.126\text{ mm}^2$ である。

【0014】そして、これらの引張り弾性荷重は後述するとおり、「引張り弾性率 \times 断面積」で表すことができるので、 $1.0\text{ mm}\phi\sim 0.4\text{ mm}\phi$ 、好ましくは $0.8\text{ mm}\phi\sim 0.4\text{ mm}\phi$ の鉄線の引張り弾性荷重は略 $1138\text{ kg f}\sim 183\text{ kg f}$ 、好ましくは略 $725\text{ kg f}\sim 183\text{ kg f}$ となる。このことは仮に引張り弾性率が低くある程度の柔軟性を持つプラスチック成型物であっても少なくとも引張り弾性荷重が略 $725\text{ kg f}\sim 180\text{ kg f}$ の範囲となるよう線径を選択することができれば十分な結束性を得ることができることを示唆するものである。

【0015】即ち、今引張り弾性率が 500 kg f/mm^2 のプラスチック配合物を得たとした場合、これを十分な結束性を有するプラスチック結束タイとするには、上記の引張り弾性荷重値を得る必要があり、そのためにはその断面積が $1.45\text{ mm}^2\sim 0.366\text{ mm}^2$ の芯部線径を有するプラスチック結束タイとすればよい。

【0016】一方、結束タイとして必要なもう一つの重要な性能である変形し易さ（柔軟性）を図5、図6に示す市販の有芯結束タイ（ビニタイ（登録商標）、（株）共和製）に用いられている被覆材で調べてみると、用いられている被覆材の引張り弾性率は $45\text{ kg f/mm}^2\sim 100\text{ kg f/mm}^2$ であり、断面積（厚み \times 幅）は 0.84 mm^2 （厚み $0.24\text{ mm}\times$ 幅 3.5 mm ）であった。従って、この場合の引張り弾性荷重は計算により $37.8\text{ kg f}\sim 84\text{ kg f}$ となる。

【0017】これらの数値により、仮に引張り弾性率が 500 kg f/mm^2 のプラスチック配合物を得たとした場合、これを十分な変形性（柔軟性）を有するプラスチック結束タイとするには上記の引張り弾性荷重を得ればよく、そのためには断面積が略 $0.0756\text{ mm}^2\sim 0.168\text{ mm}^2$ の羽根部を設けることにより得られる

はずである。

【0018】また、有芯結束タイにおいては芯線と被覆材という素材の違いから、それぞれの剛性、即ち引張り弾性率を変えることができ、この結果芯部にあたる針金の引張り弾性荷重は羽根部となる被覆材の引張り弾性荷重に対し2倍以上を有している。この解決には引張り弾性率が500kgf/mm²のプラスチック配合物を結束タイとする場合を例にとれば、芯部の断面積を羽根部の断面積の2倍以上となるように設計することにより、芯部の引張り弾性荷重を羽根部の引張り弾性荷重の2倍以上とすることができる。即ち、引張り弾性率を変えなくてもその断面積を変化させることにより、同様の結果を得ることができるのである。

【0019】以上のことにより、本発明者らは同じ素材で芯部と羽根部を形成するものであっても引張り弾性荷重という新しい視点でとらえれば異なった素材を用いる有芯結束タイの芯部と羽根部(被覆材)と同様の性能、即ち良好な結束性と柔軟性(変形し易さ)を結束タイに付与できることを見出し、本発明の完成に至ったのである。

【0020】尚、本発明でいう引張り弾性率及び引張り弾性荷重は次の式によって得られる。

【数1】

$$\begin{aligned} \text{引張り弾性率 (kgf/mm}^2\text{)} &= E = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1} \\ \text{引張り弾性荷重 (kgf)} &= EA = \frac{F_2 - F_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1} \\ \text{ただし } \sigma_1 &= \frac{F_1}{A} \quad \sigma_2 = \frac{F_2}{A} \end{aligned}$$

式中、

σ_1 = ひずみ ε_1 において測定された引張り応力 (kgf/mm²)

σ_2 = ひずみ ε_2 において測定された引張り応力 (kgf/mm²)

F_1 = ひずみ ε_1 において測定された荷重 (kgf)

F_2 = ひずみ ε_2 において測定された荷重 (kgf)

A = 試験片の初めの断面積 (mm²)

を示す。

【0021】さらに本発明者らは、別の視点から結束タイとして必要な変形保持性について実験を繰り返して調べた結果、結束タイとしての変形保持性は、本発明ではじめて測定された変形保持力で示しうることを見出した。即ち、例えば、図5に示す市販の有芯結束タイ(ビニタイ(登録商標)、(株)共和製)において、芯径が1.0mmφ(断面積0.785mm²、引張り弾性荷重1138kgf/mm²)の時の変形保持力は12.7kgf/3回振り、0.8mmφ(断面積0.50mm²、引張り弾性荷重725kgf/mm²)では8.3kgf/3回振り、0.4mmφ(断面積0.126

mm²、引張り弾性荷重183kgf/mm²)では1.5kgf/3回振りの変形保持力を有していた。そして、驚いたことに、この変形保持力は芯材の断面積または引張り弾性荷重と正の相関関係を有していた。また、更に線径を変えた実測値から、同じ素材で芯部と羽根部を構成するプラスチック結束タイにおいてより良い結束保持状態を保つには少なくとも500g/3回振り以上の変形保持力で変形を保持できる一定以上の断面積と引張り弾性荷重を有する芯部を形成することが必要であることも判明した。

【0022】なお、変形保持力は図7に示すとおり、長さ100mmのサンプルの両端を揃えて径約20mmのループを作り、ループ部を持って3回回転させて結束させ、次いでループ結束部と対向するループカット部をカットし、カットによりできたループ端末を引張り試験機の下チャックにセットし、300mm/分の速度で結束部の張力を測定することにより得ることができる。

【0023】以上の知見に基づき、本発明者は下記のようなプラスチック結束タイ及びその製造方法の発明を完成させた。即ち、本発明は熱可塑性合成樹脂を主成分とする配合物からなる、芯部の役目をする凸面部と羽根部の役目をする平面部を有する、幅1.5mm~20mmのリボン形状のプラスチック結束タイであって、凸面部の引張り弾性荷重値が100kgf~625kgfであり、平面部の引張り弾性荷重値が20kgf~120kgfであり、凸面部の引張り弾性荷重値が平面部の引張り弾性荷重値の2倍以上であることを特徴とするプラスチック結束タイである。また、本発明は熱可塑性合成樹脂を主成分とする配合物を、配合物に用いられた樹脂が有する最も高い融点又は軟化点以上の押出温度で、芯部の役目をする凸面部と羽根部の役目をする平面部を持つリボン形状に押出し、次いでその押出し物を100℃以下に冷却し、更に80℃~180℃の延伸温度、2.0倍~4.0倍の延伸倍率で延伸することを特徴とする前記プラスチック結束タイの製造方法である。

【0024】本発明のプラスチック結束タイは、①手でもしくは結束治具で簡単に変形させることができる(変形機能)、②被結束物を強固に結束できる(結束機能)、③変形した後、変形部分が独りでにほどけない(変形保持機能)、④変形部分を破壊することなしに容易にほどくことができる(解き戻し機能)などの機能的性能と、⑤結束時の締め圧によって被結束物を痛めない(被結束物非損傷機能)、⑥取扱い上の危険がない(使用者保護機能)、⑦製造メーカー、産地名、品名、用途、ロットナンバー等の被結束物の表示ができる(表示機能)、⑧被結束物を区別できる各種の色調を有することができる(識別機能)などの保護・表示性能とを同時に満足しようとするものである。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面を参照して説

明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。図1は芯部の役目をする凸面部がリボン形状の略中央部に位置するように形成された本発明のプラスチック結束タイの一部破断斜視図、図2は芯部の役目をする凸面部がリボン形状の両端部に位置するように形成された本発明のプラスチック結束タイの一部破断斜視図、図3(a)は図1に示す本発明のプラスチック結束タイの一使用例図、図3(b)は図2に示す本発明のプラスチック結束タイの一使用例図、図4は本発明のプラスチック結束タイの一製造工程図、図5、図6は従来の有芯結束タイの一部破断斜視図、図7は変形保持力の測定方法の略図である。尚、図中1は芯材、2は被覆材、2a、2bは上下のプラスチックフィルムまたはラミネート紙、3は本発明のプラスチック結束タイ、3aは芯部の役目をする凸面部、3bは羽根部の役目をする平面部、4は押出機、5は押出し口、6は冷却バス、7は第1引取りドラム、8は延伸槽、9は第2引取りドラム、10は巻取りドラム、11はループカット部、12はループ結束部、13はループ末端部、wはプラスチック結束タイの幅、w1は凸面部の幅、w2は平面部の幅、h1は凸面部の最大厚さ、h2は平面部の厚さを示す。

【0026】図1、図2に示す本発明のプラスチック結束タイ3は、図5、図6に示すような例えば針金の芯材1をプラスチック樹脂の被覆材2で被覆し、針金の芯材1とプラスチック樹脂の羽根部で構成した従来の2種の素材を用いる有芯結束タイとは全く異なり、芯部の役目をする凸面部3aも羽根部の役目をする平面部3bも同一材料で構成されている。即ち、本発明のプラスチック結束タイ3は熱可塑性合成樹脂を主成分とし、これに充填剤、ステアリン酸亜鉛等の滑剤、フタレート系、アジペート系またはポリエステル系の可塑剤、要すれば結晶化促進剤、及び顔料等が適宜選択添加された賦形性を付与しうる配合物より構成されている。

【0027】前述したように、本発明のプラスチック結束タイ3はそれ自体で多くの機能を有さなければならない。その第1は図3(a)、図3(b)に示すように、結束治具を用いて変形させることは勿論、手でも簡単に変形させることができる変形機能と、被結束物を強固に結束できる結束機能を有さなければならない。このためには、手でもしくは結束治具を用いて容易に変形させることができ、かつ変形させた時、折れたり、割れたり、ちぎれたりしない柔軟性と結束性を高める剛性が必要である。また一方において、第2の機能として、変形部分が独りでにほどけない変形保持機能を有さなければならない。

【0028】さらに、第3の機能として、変形部分を容易に解くことのできる、解き戻し機能を有さなければならない。この場合も解き戻すときに折れたり、割れたり、ちぎれたりしないことが必要である。

【0029】これらの機能(即ち、変形機能、結束機

能、変形保持機能、解き戻し機能)を有するためには、変形または解き戻しによる破壊を伴わない柔軟性と結束性を高める剛性と変形を保持できる変形保持性を有することが必要である。本発明者らはこの点について鋭意研究した結果、柔軟性と剛性という2つの相矛盾する性質を同時に有する、変形しやすくしかも強固に結束できかつ変形保持状態を維持できるリボン形状のプラスチック結束タイ3に引張り弾性荷重という新しい概念を導入することで解決した。

【0030】まず、本発明者らは前述の知見をもとに超高分子量ポリエチレン樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリウレタン樹脂等の1種又は2種以上からなる熱可塑性合成樹脂に無方向性の充填剤、例えば炭酸カルシウム、クレー、ホワイカーボン、チタン白、硫酸バリウム、亜鉛華等の充填剤を多量に添加した配合物を芯部の役目をする凸面部3aと羽根部の役目をする平面部3bとを有するリボン形状に押出した後、無延伸もしくは2.0倍以下の低延伸倍率で延伸してサンプルを作成した。しかしながら、これらの配合及び製造方法で得られたものは、製造面では、平面部3bを薄く均一に押し出すことがかなり困難であり、性能面では、平面部3bに柔軟性がなく、変形時もしくは解き戻し時に折れやすく、到底実用に供し得ないものであった。つまり、充填剤の大量添加によって平面部3bの柔軟性が損なわれる結果、変形時及び解き戻し時に折れ、割れ、ちぎれが生じ、変形機能、解き戻し機能が極めて不十分なものになった。

【0031】次に本発明者らは、配合物の機械的強度及び耐屈撓性を高める方法として、ガラス繊維の添加を充填剤の存在下及び非存在下で試してみた。しかしながら、かかる条件下で得られた延伸物のうち引張り弾性率が1000kgf/mm²を越えるものは、剛性と強度が予想以上に強くなりすぎ、手で変形を与えることが困難なばかりか、無理に変形してもすぐに独りでにもとに戻るという逆効果を与えた。また、ガラス繊維及び充填剤を大量に混入した配合物は特定形状のリボン形状物とするには押出しそのものも困難であった。

【0032】これらの結果から本発明者らは次に充填剤等を加えない熱可塑性合成樹脂単体をリボン形状に押出した後、延伸倍率5倍以上の高延伸倍率で延伸してサンプルを作成しテストした。しかし、このサンプルも剛性がありすぎ、変形による破壊は伴わないものの、その剛性と弾性のため、手で変形させることが困難で、変形させた後でも独りでにもとに戻るという、結束タイとしての基本的機能(変形機能と変形保持機能)を満足し得ないものであった。

【0033】このような試行錯誤の後、本発明者らは、

前記熱可塑性合成樹脂に配合物の強度と柔軟性を損ねることの少ない範囲での充填剤、可塑剤、柔軟剤、結晶化促進剤、または顔料等を適宜添加して、これを2.0倍～4.0倍の延伸倍率で延伸し、一定範囲の引張り弾性率と特定の寸法形状を付与した場合に、簡単に変形させることができ、かつ容易に解き戻すことができる程度の柔軟性があり、しかも被結束物を強固に結束することができ、さらに変形を保持するに十分な変形保持性を有するプラスチック結束タイを得る可能性があることをつきとめた。

【0034】この結果に基づき、本発明者らは更に研究を進め、まず熱可塑性合成樹脂として、超高分子量ポリエチレン樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリウレタン樹脂等を選択し、これらの樹脂の1種又は2種以上を主成分とする配合物を作り、芯部の役目をする凸面部3aと羽根部の役目をする平面部3bの寸法(幅と肉厚)を種々変形させて押し出し、さらに延伸倍率を2.0倍～4.0倍の範囲で変えて延伸し、それぞれの引張り弾性荷重と変形保持力を測定した。

【0035】繰り返して述べれば、本発明は図5、図6に示す有芯結束タイ、即ち剛性を表す引張り弾性率自体が異なる芯材1と被覆材(羽根部)2を用いて柔軟性と剛性を同時に付与する有芯結束タイと異なり、羽根部の役目をする平面部3bと芯部の役目をする凸面部3aを同じ配合物で構成する関係上、引張り弾性率は凸面部3aも平面部3bも共に同じである。そこで本発明は、引張り弾性荷重が断面積×引張り弾性率で表されることに注目し、凸面部3aと平面部3bの断面積を変化させることにより、即ち凸面部3aの断面積を大きくし平面部3bの断面積を小さくして両者に差を設けることにより、両者の引張り弾性荷重値を変えて、凸面部3aに剛性を、平面部3bに柔軟性を与えようとするものである。

【0036】尚、凸面部3aの断面積は凸面部の幅w1と最大厚みh1の平均を直径とした簡易法により、また算定に精度を期すときは比重法(サンプルg÷サンプル比重÷サンプル長さ)により算出した。また、平面部3bの断面積は「平面部の幅w2(またはw-w1)×平面部の厚みh2」で算出した。また算定に精度を期すときは凸面部と同様に比重法を用いた。

【0037】このような考えのもとに作製した、例えば4.0倍延伸のPETを主成分とするサンプルでは引張り弾性率が1000kgf/mm²の値を有し、凸面部3aの断面積が最大で0.625mm²(厚みh1:0.785mm、幅w1:1.0mm)、最小で0.24mm²(厚みh1:0.50mm、幅w1:0.60mm)、平面部3bの断面積が最大で0.12mm

2(厚みh2:0.08mm、幅w-w1:1.5mm)、最小で0.04mm²(厚みh2:0.04mm、幅w-w1:1.0mm)の寸法形状を有するものが得られた。即ち、換算すれば、凸面部3aの引張り弾性荷重が625kgf～240kgf、平面部3bの引張り弾性荷重が120kgf～40kgf、平面部3bに対する凸面部3a引張り弾性荷重の倍率、言い換えれば断面積の倍率が15.6倍～2.0倍のものが得られた。また、このサンプルの変形保持力を測定したところ7.0kg/3回振り～2.3kg/3回振りの強力を得た。

【0038】また、前記のPETを主成分とする延伸倍率3.0倍のサンプルでは引張り弾性率が550kgf/mm²、凸面部3aの断面積が最大で1.136mm²(厚みh1:1.0mm、幅w1:1.4mm)、最小で0.182mm²(厚みh1:0.36mm、幅w1:0.60mm)、平面部3bの断面積が最大で0.09mm²(厚みh2:0.06mm、幅w-w1:1.5mm)、最小で0.036mm²(厚みh2:0.04mm、幅w-w1:0.9mm)の寸法形状を有するものが得られた。即ち、換算すれば、凸面部3aの引張り弾性荷重が625kgf～100kgf、平面部3bの引張り弾性荷重が50kgf～20kgf、平面部3bに対する凸面部3a引張り弾性荷重の倍率、言い換えれば断面積の倍率が31.25倍～2.0倍のものが得られた。また、このサンプルの変形保持力を測定したところ7.0kg/3回振り～2.3kgf/3回振りの強力を得た。

【0039】さらにまた、前記のPETを主成分とする延伸倍率2.0倍のサンプルでは引張り弾性率が180kgf/mm²、凸面部3aの断面積が最大で3.47mm²(厚みh1:2.0mm、幅w1:2.2mm)、最小で1.33mm²(厚みh1:1.2mm、幅w1:1.4mm)、平面部3bの断面積が最大で0.67mm²(厚みh2:0.04mm、幅w-w1:16.75mm)、最小で0.11mm²(厚みh2:0.04mm、幅w-w1:2.75mm)の寸法形状を有するものが得られた。即ち、換算すれば、このタイの凸面部3aの引張り弾性荷重が625kgf～240kgf、平面部3bの引張り弾性荷重が120kgf～20kgf、平面部3bに対する凸面部3a引張り弾性荷重の倍率、言い換えれば断面積の倍率が31.25倍～2.0倍のものが得られた。また、このサンプルの変形保持力を測定したところ7.0kgf/3回振り～2.3kgf/3回振りの強力を得た。

【0040】これらの結果より、熱可塑性合成樹脂を用いて得られた本発明のプラスチック結束タイは断面積が略0.18mm²～3.47mm²の芯部の役目をする凸面部3aと断面積が略0.04mm²～0.67mm²の羽根部の役目をする平面部3bを持ち、かつ平面部

3bに対する凸面部3aの引張り弾性荷重の倍率、言い換えれば断面積の倍率が2倍以上あって、引張り弾性率が $1000\text{ kgf/mm}^2 \sim 180\text{ kgf/mm}^2$ 、変形保持力が 2.0 kg/3回振り 以上の力を有することによって、小さな力で変形でき、しかも強固に結束でき、かつ 0.5 kg/3回振り 以上の変形保持力で変形保持状態を維持できることがわかった。

【0041】尚、引張り弾性率(JIS K-7161、'94)が 1000 kgf/mm^2 を越えるもののはその断面積を最小とした場合でも、剛性が強すぎて柔軟性がなく、変形させにくかった。一方、引張り弾性率が 100 kgf/mm^2 未満のものは芯部の役目をする凸面部3aの柔軟性が大きくなりすぎ、変形保持力が 0.5 kg/3回振り 未満となり、変形保持状態が保ちにくく、少しの外力で簡単にはずれてしまった。またこれを克服するため、凸面部の断面積を大きくすることも試みたが、このために生じる変形しにくさ(ねじりにくさ)を解消することができなかった。

【0042】次に、本発明のプラスチック結束タイは図4に示すような製造工程で製造できるが、結束タイとしての機能を満足させるためには、上記配合物を変形させ易く、しかも強固に結束できかつ変形保持状態を維持できる形状、即ち芯部の役目をする凸面部と羽根部の役目をする平面部を有するリボン形状に形成することが不可欠である。

【0043】図4の製造工程を説明すると、4は押出機(6点温調盤付)、5はギアポンプ装置付き押出口、6は冷却バス、7は第1の延伸機(第1引き取りドラム)、8は延伸槽、9は第2の延伸機(第2引き取りドラム)、10は巻取り機(巻取りドラム)である。

【0044】ここにおいて押出機4に投入された熱可塑性合成樹脂の1種又は2種以上を主成分とする配合物は押出口5を経て芯部の役目をする凸面部3aと羽根部の役目をする平面部3bを持つリボン形状に押出される。なお、この場合の押出し温度条件は使用樹脂のうち最も高い融点または軟化点を有する樹脂の融点または軟化点以上の押出温度で押出しする。

【0045】次に、押出しされたりボン形状形成物は 100°C 以下の冷却バス6によって 100°C 以下に冷却された後、第1引き取りドラム7に巻かれ、さらに用いる樹脂の熔融温度より低く、冷却温度よりも高い温度、即ち略 $180^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ の温度を有する延伸槽8を通して、第2引き取りドラム9に巻かれるが、この際、第1引き取りドラム7と第2引き取りドラム8とのスピード差によって 2.0 倍 ~ 4.0 倍の延伸倍率に延伸される。次いで巻取り機10で巻取られ、要すれば所望の長さにカットされて、変形しやすくしかも強固に結束できかつ一

定の保持力で変形保持状態を維持できるプラスチック結束タイ3が得られる。

【0046】なお、製造条件としては、押出しに際しては、用いる樹脂の融点または軟化点により適正な押出し温度条件を定めなければならないが、例えば、ポリフェニレンサルファイド樹脂を主成分とする配合物の場合においては、押出機第1ゾーン温度 250°C 以上、第2ゾーン 265°C 以上、第3ゾーン 280°C 以上、第4ゾーンならびにヘッド及びダイス温度 300°C 以上、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂を主成分とする配合物では押出機第1ゾーン温度 235°C 以上、第2ゾーン 250°C 以上、第3ゾーン 265°C 以上、第4ゾーンならびにヘッド及びダイス温度 285°C 以上、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアセタール樹脂を主成分とする配合物においては押出機第1ゾーン温度 210°C 以上、第2ゾーン 225°C 以上、第3ゾーン 240°C 以上、第4ゾーンならびにヘッド及びダイス温度 260°C 以上、超高分子量ポリエチレン樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリオレフィン樹脂を主成分とする配合物では押出機第1ゾーン温度 160°C 以上、第2ゾーン 200°C 以上、第3ゾーン 230°C 以上、第4ゾーンならびにヘッド及びダイス温度 245°C 以上が必要である。またこれら形成物の冷却温度は 100°C 以下、延伸温度は $150^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ 、延伸倍率 $2.0 \sim 4.0$ 倍が適当である。

【0047】

【実施例】実施例1

表1の配合例(配合1)を用いて押出した後、 $2.0 \sim 4.0$ 倍に延伸して、表2の寸法形状を有するサンプル1-1 \sim 1-16を得た。またこれらの性能を調べた結果は表3の通りであった。なお、変形保持力及び解き戻し性は以下のようにして測定した。

【0048】変形保持力

図7に示すとおり、長さ 100 mm のサンプルの両端を揃えて、径約 20 mm のループを作り、ループ部を持って3回回転させて結束させる。次にループ結束部12と対向するループカット部11をカットし、カットによりできたループ末端を引張試験機の上下チャックにセットし、張力 300 mm/分 を測定する。

【0049】解き戻し性

5名の被験者に実際に結束作業と解き戻し作業を行ってもらい、作業毎に解き戻し性が「大変良い」を優、「良い」を良、「やや良い」を可、「悪い」を不可とした。なお、評価は5名中の最も悪い評価をそのサンプルの評価とした。

【0050】

【表1】

表1 配合例

	配合1 (重量部)	製造会社名
ポリエチレンテレフタレート樹脂 (SA-1206)	90	ユニチカ(株)
ポリエチレン樹脂 (NUC G-グレード)	10	日本ユニカ(株)
ステアリン酸亜鉛	0.10	堺化学工業(株)
柔軟剤(アデカポールCLE-1000)	0.01	旭電化工業(株)
顔料 $\left[\begin{array}{l} \text{MBF-270,} \\ \text{PBF-650-S} \end{array} \right]$	0.05	レジノカラー工業 (株)

【0051】

【表2】

表2 寸法形状

	単位	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	1-13	1-14	1-15	1-16
凸面部の断面積	mm ²	0.240	0.240	6.625	6.625	0.436	1.136	0.182	0.182	1.136	1.136	1.330	1.330	3.470	3.470	0.55	3.470
凸面部の最大厚さ	mm	0.50	0.50	0.785	0.785	0.69	1.0	0.36	0.36	1.0	1.0	1.2	1.2	2.0	2.0	0.72	2.0
凸面部の幅	mm	0.60	0.60	1.00	1.00	0.80	1.4	0.80	0.80	1.4	1.4	1.4	1.4	2.2	2.0	0.95	2.2
平面部の断面積	mm ²	0.04	0.120	0.120	0.04	0.036	0.218	0.036	0.09	0.09	0.036	0.11	0.67	0.67	0.11	0.11	0.278
平面部の厚さ	mm	0.04	0.08	0.08	0.04	0.04	0.07	0.04	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.08
平面部の幅	mm	1.0	1.5	1.5	1.0	0.9	3.11	0.9	1.5	1.5	0.9	2.75	16.75	16.75	2.75	2.75	3.475
平面部の断面積に 対する凸面部の 断面積の倍率	倍	6.0	2.0	5.2	15.6	12.0	5.2	5.0	2.0	12.5	31.5	12.0	2.0	5.2	31.5	5.0	12.5

【0052】

【表3】

表3 性能

	単位	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	1-13	1-14	1-15	1-16
引張弾性率 (JIS K-7161, '94)	kgf/mm ²	1,000	1,000	1,000	1,000	550	550	550	550	550	550	180	180	180	180	180	180
凸面部の 引張弾性荷重	kgf	240	240	625	625	240	625	100	100	625	625	240	240	625	625	100	625
平面部の 引張弾性荷重	kgf	40	120	120	40	20	120	20	50	50	20	20	120	120	20	20	50
変形保持力(n=5)	kg/3回振り	2.3	2.3	7.0	7.0	2.3	7.0	0.5	0.5	7.0	7.0	2.3	2.3	7.0	7.0	0.5	7.0
戻り戻し性	-	良	良	優	優	良	優	良	良	優	優	良	良	良	優	良	優

【0053】実施例2

表4の配合例(配合2~7)を用いて押出した後、
2.75倍に延伸して、凸面部3aの断面積が0.56
7mm²(厚みh1:0.9mm、幅w1:1.0m

m)、平面部3bの断面積が0.28mm²(厚みh
2:0.07mm、幅w-w1:4.0mm)、凸面部
の断面積に対する平面部の断面積の倍率が2.0倍の各
サンプルを得た。またこれらの性能を調べた結果は表5

の通りであった。なお、変形保持力及び解き戻し性は実施例1と同じようにして測定した。

【0054】

【表4】

表4 配合例

	配合2	配合3	配合4	配合5	配合6	配合7	製造会社名
ポリエチレン テレフタレート 樹脂 (SA 1206)	100	90	-	-	-	-	ユニチカ(株)
ポリカーボネート 樹脂 (A2200)	-	-	100	-	-	-	出光石油化学 工業(株)
ポリプロピレン 樹脂 (ポリプロ)	-	-	-	100	-	-	三井石油化学 工業(株)
超高分子量ポリ エチレン樹脂 (ハイテックスミラ)	-	-	-	-	100	-	三井石油化学 工業(株)
ポリブチレン テレフタレート 樹脂 (1041)	-	10	-	-	-	-	東レ(株)
ポリアセタール 樹脂 (TENAC TYPK 5010)	-	-	-	-	-	100	旭化成工業 (株)
ステアリン酸亜鉛	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	堺化学工業(株)
DOP	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	大日本インキ 化学工業(株)
柔軟剤 (アデカポ ール CLE-1000)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	旭電化工業(株)
顔料 (XBP-270, PBP-650-S)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	レジノカラー 工業(株)

【0055】

【表5】

表5 性能

	単位	配合2	配合3	配合4	配合5	配合6	配合7	参 考 (0.40φ鉄芯入 被覆4mm ² ニチ (登録商標)、 (株)共和製)
引張弾性率 (JIS K-7161 '84)	kgf/mm ²	280	250	240	180	300	300	1450 (被覆材 45)
凸面部の 引張弾性荷電	kgf	159	142	136	102	170	160	183
平面部の 引張弾性荷電	kgf	78	70	67	50	84	80	37.8
変形保持力	kg/3回振り	1.5	1.0	0.9	0.5	1.7	1.0	1.5
解き戻し性	—	良	良	良	良	良	良	良

【0056】表3、表5の結果にみられるように、本発明のプラスチック結束タイは変形させやすく、しかも強固に結束でき、かつ変形保持状態を維持できるなど、結束タイとしての機能を十分に満足できるものであった。

【0057】

【発明の効果】本発明のプラスチック結束タイは上述のように構成されているので、以下のような効果を奏する。

①変形させ易さと強固な結束性、即ち柔軟性と剛性という2つの相矛盾する性能を1つの成型品の中で同時に満足することができる。

②変形保持が良く、結束保持状態を長く維持できる。

③軽量化できる。

④安全性が高い。

⑤錆からの解放を図ることができる。

⑥透明品を得ることができる。

⑦製造工程の省力化ができる。

⑧容易に製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】芯部の役目をする凸面部がリボン形状の略中央部に位置するように形成された本発明のプラスチック結束タイの一部破断斜視図である。

【図2】芯部の役目をする凸面部がリボン形状の両端部に位置するように形成された本発明のプラスチック結束タイの一部破断斜視図である。

【図3】(a)は図1に示す本発明プラスチック結束タイの一使用例図であり、(b)は図2に示す本発明プラスチック結束タイの一使用例図である。

【図4】本発明のプラスチック結束タイの一製造工程図である。

【図5】従来の有芯結束タイの一部破断斜視図である。

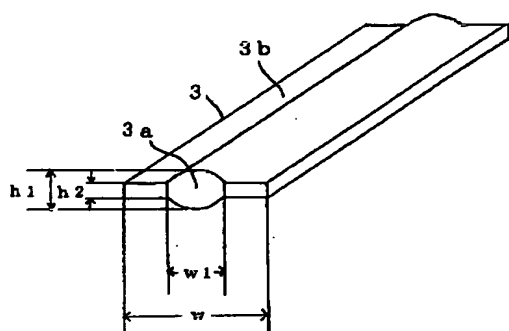
【図6】従来の有芯結束タイの一部破断斜視図である。

【図7】変形保持力の測定方法の略図である。

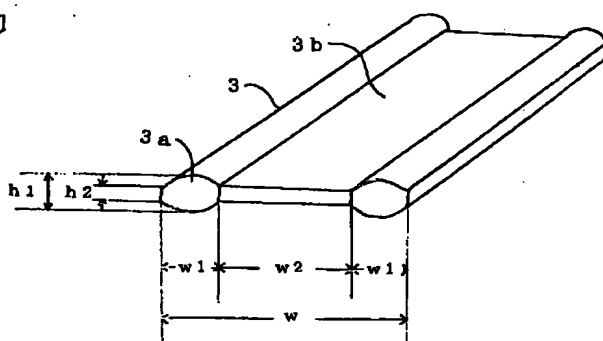
【符号の説明】

- 1 芯材
- 2 被覆材
- 2a, 2b 上下のプラスチックフィルムまたはラミネート紙
- 3 本発明プラスチック結束タイ
- 3a 芯部の役目をする凸面部
- 3b 羽根部の役目をする平面部
- 4 押出機
- 5 押出口
- 6 冷却バス
- 7 第1引取りドラム
- 8 延伸槽
- 9 第2引取りドラム
- 10 巻取りドラム
- 11 ループカット部
- 12 ループ結束部
- 13 ループ端末部
- w プラスチック結束タイの幅
- w1 凸面部の幅
- w2 平面部の幅
- h1 凸面部の最大厚さ
- h2 平面部の厚さ

【図1】



【図2】

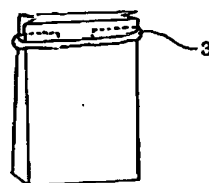


【図3】

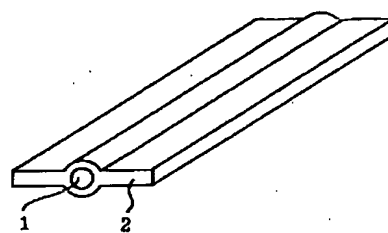
(a)



(b)

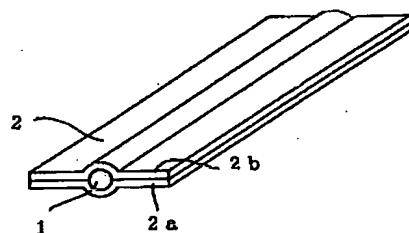
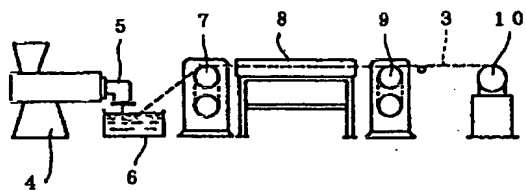


【図5】

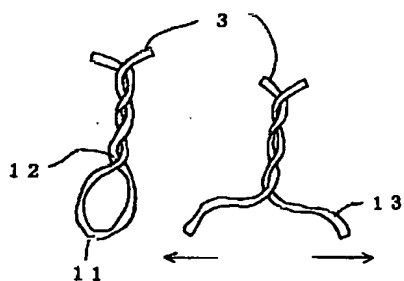


【図6】

【図4】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3E064 AA01 BA22 BA26 BA36 BA55
EA08 EA22 FA01 HN41
3E085 BD08 BE04 BG03 BH03
3E094 AA12 BA12 CA37 DA05 EA20